

整理番号:TP0309 特願2003-312200 (Proof) 提出日:平成15年 9月 4日 1/E

【書類名】 特許願

【整理番号】 TP0309

【あて先】 特許庁長官殿

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市細谷町四丁目50番地 豊田鉄工株式会社内

【氏名】 藤原 昇

【特許出願人】

【識別番号】 000241496

【氏名又は名称】 豊田鉄工株式会社

【代理人】

【識別番号】 100085361

【弁理士】

【氏名又は名称】 池田 治幸

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007331

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 特許請求の範囲 1

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9002571

整理番号: TP0309 特願2003-312200 (Proof) 提出日: 平成15年 9月 4日 1

【書類名】特許請求の範囲

【請求項 1】

踏込み操作されることによって支持軸まわりに回動させられる操作ペダルに所定の踏込み反力を付与するペダル反力装置であって、

前記操作ペダルに前記踏込み反力を付与するとともに、該踏込み反力を変化させることができる反力付与装置と、

前記操作ペダルの踏込みストロークに応じて前記踏込み反力が所定の変化パターンに従って変化するように前記反力付与装置を作動させる反力制御装置と、
を有することを特徴とするペダル反力装置。

【請求項 2】

前記反力付与装置は、

一端部が、前記操作ペダルのうち前記支持軸から離間した所定の連結位置に連結され、該操作ペダルの踏込み操作に伴って機械的に弾性変形させられることにより前記踏込み反力を付与するばね部材と、

該ばね部材の前記一端部を前記連結位置に対して変位させ、或いは該ばね部材の他端部を該連結位置に対して接近離間させることにより、前記踏込み反力を変化させる反力変更機構と、

を有するものである

ことを特徴とする請求項 1 に記載のペダル反力装置。

【請求項 3】

前記反力変更機構は、所定の回動軸心からの寸法が連続的に変化しているとともに前記ばね部材の他端部に係止されたカム係合部を有し、該回動軸心まわりに回動させられることにより、該カム係合部を介して該ばね部材の他端部を前記連結位置に対して接近離間させるカム部材である

ことを特徴とする請求項 2 に記載のペダル反力装置。

【請求項 4】

前記反力変更機構は、前記ばね部材の他端部に係止されたばね受けをねじの作用で直線移動させて前記連結位置に対して接近離間させる送りねじ機構である

ことを特徴とする請求項 2 に記載のペダル反力装置。

【請求項 5】

前記反力制御装置は、前記操作ペダルと前記反力付与装置とを機械的に連結し、該操作ペダルの踏込み操作に伴って該反力付与装置を機械的に作動させて前記踏込み反力を変化させる連動機構である

ことを特徴とする請求項 1 ～ 4 の何れか 1 項に記載のペダル反力装置。

【請求項 6】

前記反力制御装置は、

前記操作ペダルの踏込みストロークを電氣的に検出するストロークセンサと、

該ストロークセンサによって検出された前記踏込みストロークに応じて前記反力付与装置を電氣的に制御する電子制御装置と、

を有するもので、

前記反力付与装置は、前記電子制御装置からの信号に従って前記踏込み反力を変化させる駆動装置を備えている

ことを特徴とする請求項 1 ～ 4 の何れか 1 項に記載のペダル反力装置。

【請求項 7】

踏込み操作されることによって支持軸まわりに回動させられる操作ペダルに所定の踏込み反力を付与するペダル反力装置であって、

前記支持軸から離間した所定位置に該支持軸と平行な回動軸心まわりに回動可能に配設されるとともに、該回動軸心からの寸法が連続的に変化するカム係合部を有するカム部材と、

前記操作ペダルと前記カム部材とを機械的に連結し、該操作ペダルの踏込み操作に伴っ

整理番号: TP0309 特願2003-312200 (Proof) 提出日: 平成15年 9月 4日 2/E

て該カム部材を機械的に回動させる運動機構と、

前記操作ペダルのうち前記支持軸から離間した所定の連結位置と前記カム部材とに跨がって配設され、該操作ペダルの踏込み操作に伴って該カム部材との間で機械的に弾性変形させられることにより、該操作ペダルに前記踏込み反力を付与するとともに、該カム部材側の係合端部が前記カム係合部の形状に倣って変位させられることにより該踏込み反力を変化させるばね部材と、

を有することを特徴とするペダル反力装置。

整理番号: TP0309 特願2003-312200 (Proof) 提出日: 平成15年 9月 4日 1

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ペダル反力装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、操作ペダルの踏込みストロークを電氣的に検出して油圧ブレーキ等を作動させる操作ペダルに踏込み反力を付与するペダル反力装置の改良に関するものである。

【背景技術】

【0002】

操作ペダルの踏込みストローク（回動量など）を電氣的に検出して、油圧装置や電動モータなどで所定の作動を行わせる電気式ペダル装置が、車両の常用ブレーキペダル装置などで提案されている。このような電気式ペダル装置においては、リタースプリングによる反力が作用するだけで踏込み反力が殆ど生じないため、従来の油圧式ブレーキペダル装置などに慣れている運転者にとっては踏込み操作が難しいという問題があった。このため、特許文献1ではねじりコイルばねなどのばね部材を用いて積極的に踏込み反力を付与するペダル反力装置が提案されており、特許文献2では、電動モータによりカムを回転させてばね受けの位置を変位させることにより、雪道等の走行条件などに応じて踏込み反力の大きさを変更することが提案されている。また、特許文献3には、踏力センサおよびストロークセンサを用いてブレーキ力を発生させるとともに、発生ブレーキ力と目標値との差に応じて踏込み反力の大きさを制御する技術が記載されている。

【0003】

【特許文献1】 特開2001-239930号公報

【特許文献2】 特開2001-247020号公報

【特許文献3】 特開2001-278021号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、このような従来のペダル反力装置では、ばね部材等によって付与される踏込み反力の特性と従来のブレーキブースタなどによる反力特性とが相違し、機械式のペダル装置に慣れた運転者に違和感を生じさせる可能性があった。すなわち、特許文献1の技術は、単にばね部材を用いて踏込み反力を付与するだけで、特許文献2は路面状況などに応じて踏込み反力の大きさを変更するだけで、特許文献3は発生ブレーキ力と目標値との差に応じて踏込み反力の大きさを制御するだけであるため、何れも踏込みストロークに対して所望の変化パターンで踏込み反力を変化させることができず、十分に満足できる踏込み操作性が得られない場合があったのである。

【0005】

本発明は以上の事情を背景として為されたもので、その目的とするところは、従来のブレーキブースタなどによる反力特性に近い踏込み反力を容易に設定することができるなど、優れた踏込み操作性が容易に得られるペダル反力装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

かかる目的を達成するために、第1発明は、踏込み操作されることによって支持軸まわりに回動させられる操作ペダルに所定の踏込み反力を付与するペダル反力装置であって、(a) 前記操作ペダルに前記踏込み反力を付与するとともに、その踏込み反力を変化させることができる反力付与装置と、(b) 前記操作ペダルの踏込みストロークに応じて前記踏込み反力が所定の変化パターンに従って変化するように前記反力付与装置を作動させる反力制御装置と、を有することを特徴とする。

【0007】

第2発明は、第1発明のペダル反力装置において、前記反力付与装置は、(a) 一端部が、前記操作ペダルのうち前記支持軸から離間した所定の連結位置に連結され、その操作ペダルの踏込み操作に伴って機械的に弾性変形させられることにより前記踏込み反力を付与

整理番号:TP0309 特願2003-312200 (Proof) 提出日:平成15年 9月 4日 2

するばね部材と、(b) そのばね部材の前記一端部を前記連結位置に対して変位させ、或いはそのばね部材の他端部をその連結位置に対して接近離間させることにより、前記踏み込み反力を変化させる反力変更機構と、を有するものであることを特徴とする。

【0008】

第3発明は、第2発明のペダル反力装置において、前記反力変更機構は、所定の回動軸心からの寸法が連続的に変化しているとともに前記ばね部材の他端部に係止されたカム係合部を有し、その回動軸心まわりに回動させられることにより、そのカム係合部を介してそのばね部材の他端部を前記連結位置に対して接近離間させるカム部材であることを特徴とする。

【0009】

第4発明は、第2発明のペダル反力装置において、前記反力変更機構は、前記ばね部材の他端部に係止されたばね受けをねじの作用で直線移動させて前記連結位置に対して接近離間させる送りねじ機構であることを特徴とする。

【0010】

第5発明は、第1発明～第4発明の何れかのペダル反力装置において、前記反力制御装置は、前記操作ペダルと前記反力付与装置とを機械的に連結し、その操作ペダルの踏み込み操作に伴ってその反力付与装置を機械的に作動させて前記踏み込み反力を変化させる連動機構であることを特徴とする。

【0011】

第6発明は、第1発明～第4発明の何れかのペダル反力装置において、前記反力制御装置は、(a) 前記操作ペダルの踏み込みストロークを電気的に検出するストロークセンサと、(b) そのストロークセンサによって検出された前記踏み込みストロークに応じて前記反力付与装置を電気的に制御する電子制御装置と、を有するもので、(c) 前記反力付与装置は、前記電子制御装置からの信号に従って前記踏み込み反力を変化させる駆動装置を備えていることを特徴とする。

【0012】

第7発明は、踏み込み操作されることによって支持軸まわりに回動させられる操作ペダルに所定の踏み込み反力を付与するペダル反力装置であって、(a) 前記支持軸から離間した所定位置にその支持軸と平行な回動軸心まわりに回動可能に配設されるとともに、その回動軸心からの寸法が連続的に変化するカム係合部を有するカム部材と、(b) 前記操作ペダルと前記カム部材とを機械的に連結し、その操作ペダルの踏み込み操作に伴ってそのカム部材を機械的に回動させる連動機構と、(c) 前記操作ペダルのうち前記支持軸から離間した所定の連結位置と前記カム部材とに跨がって配設され、その操作ペダルの踏み込み操作に伴ってそのカム部材との間で機械的に弾性変形させられることにより、その操作ペダルに前記踏み込み反力を付与するとともに、そのカム部材側の係合端部が前記カム係合部の形状に倣って変位させられることによりその踏み込み反力を変化させるばね部材と、を有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0013】

第1発明のペダル反力装置によれば、操作ペダルに踏み込み反力を付与するとともに、その踏み込み反力を変化させることができる反力付与装置が設けられ、反力制御装置により、その踏み込み反力が操作ペダルの踏み込みストロークに応じて所定の変化パターンで変化するように制御されるため、例えば従来の機械式ペダル装置の反力特性と近似した変化パターンを設定すれば、機械式ペダル装置に慣れた運転者に違和感を生じさせることがなくなるなど、所定の反力特性を容易に設定することが可能で、電気式ペダル装置の踏み込み操作性を向上させることができる。

【0014】

第2発明では、反力付与装置としてばね部材が用いられ、操作ペダルのうち支持軸から離間した所定の連結位置に連結されて踏み込み反力を付与するようになっているため、支持軸の軸心付近に反力付与装置を配設する場合に比較して、大きな踏み込み反力を容易に付与

整理番号: TP0309 特願2003-312200 (Proof) 提出日: 平成15年 9月 4日 3

することができる一方、反力変更機構によりばね部材の一端部または他端部を変位させるだけで踏み反力を容易に変化させることができるため、装置を簡単で安価に構成できる。

【0015】

第3発明では、反力変更機構としてカム部材が用いられているため、操作ペダルの踏みストロークに対するカム部材の回転量やカム係合部の形状などを適宜設定することにより、踏みストロークに対するばね部材の変形量すなわち踏み反力の特性を適宜設定することができる。

【0016】

第4発明では、反力変更機構として送りねじ機構が用いられているため、操作ペダルの踏みストロークに対する送りねじの回転量を適宜設定することにより、踏みストロークに対するばね部材の変形量すなわち踏み反力の特性を適宜設定することができる。

【0017】

第5発明では、反力付与装置によって付与される踏み反力を機械的に変化させる反力制御装置が用いられるため、例えば第6発明のように駆動装置を用いて電氣的に制御する場合に比較して装置が安価に構成される。

【0018】

第6発明では、電子制御装置によって踏み反力を電氣的に変化させるため、変化パターンの設定の自由度が高く、種々の車両に対して変化パターンを変更するだけで容易に対応できる。

【0019】

第7発明は、第1発明～第3発明、第5発明の一実施態様に相当するもので、操作ペダルの踏み操作に伴ってその操作ペダルとカム部材との間でばね部材が機械的に弾性変形させられることにより、その操作ペダルに踏み反力が付与されるとともに、操作ペダルの踏み操作に伴って連動機構を介してカム部材が回転させられることにより、そのばね部材のカム部材側の係合端部がカム係合部の形状に倣って変位させられて踏み反力が変化させられる。したがって、カム係合部の形状や連動機構によるカム部材の回転量を適宜設定することにより、操作ペダルの踏みストロークに対するばね部材の変形量すなわち踏み反力の特性を適宜設定することが可能で、例えば従来のブレーキブースタ等による反力特性に近似した特性を設定することにより、機械式ペダル装置に慣れた運転者に違和感を生じさせることがなくなるなど、電気式ペダル装置の踏み操作性を向上させることができる。

【0020】

また、本発明ではカム係合部が設けられたカム部材が、操作ペダルの踏み操作に伴って連動機構を介して機械的に回転させられるとともに、単一のばね部材を配設するだけで良いため、電動モータなどの駆動装置を用いてカムを回転させて所望の反力特性を設定したり複数のばね部材を用いたりする場合に比較して、装置が安価に構成される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

本発明のペダル反力装置は、車両用の常用ブレーキペダル装置やアクセルペダル装置、パーキングブレーキペダル装置等の電気式ペダル装置に好適に用いられる。特に、油圧式常用ブレーキペダル装置など、従来の機械式ペダル装置において大きな踏み反力が作用していた電気式ペダル装置に好適に適用される。

【0022】

踏み反力を付与する反力付与装置は、例えば第2発明のようにばね部材を有して構成されるが、電動モータのモータトルクや電磁石の磁力、摩擦係合装置の摩擦力によって踏み反力を付与することもできるなど、操作ペダルを踏み方向と反対方向へ付勢したり踏み方向の移動（回転）を制限したりして踏み反力を付与する種々の手段を採用できる。

【0023】

整理番号: TP0309 特願2003-312200 (Proof) 提出日: 平成15年 9月 4日 4

反力付与装置のばね部材としては、圧縮コイルスプリングや引張コイルスプリングが好適に用いられるが、振りコイルスプリング等の他のばね部材を採用することもできる。エアスプリング等のガス圧式或いは油圧式のばね部材を用いることも可能である。

【0024】

上記ばね部材は、例えば一端部が支持軸と平行な連結軸心まわりに回動可能に操作ペダルに連結されるとともに、他端部がカム係合部に相対移動可能に係合させられるように保持部材などにより所定の位置に保持され、そのカム係合部の回動に伴って他端部が変位させられるように配設される。保持部材は、例えばカム部材の回動軸心まわりに回動可能に配設され、一端部が上記連結軸心まわりに回動可能に連結された圧縮コイルスプリングや引張コイルスプリングの中心線が、その連結軸心と回動軸心とを結ぶ直線上に略位置するように、そのばね部材を保持するように構成される。

【0025】

なお、上記ばね部材は、リターンスプリングも兼ねて単一のばね部材を用いるだけでも良いが、リターンスプリングを別個に配設するなど、種々の態様が可能である。

【0026】

第2発明では、支持軸から離間した連結位置にばね部材が連結されているが、支持軸と同心に振りコイルスプリングを配設して踏込み反力を付与することも可能で、その場合は、振りコイルスプリングの巻回を緩めたり締め付けたりすることにより、その踏込み反力を非線形等の所定の変化パターンに従って変化させることができる。

【0027】

カム部材のカム係合部は、例えばカム部材自身の外周面を有して構成されるが、カム部材の側端面に形成したカム溝などでも良い。

【0028】

第3発明のカム部材、第4発明の送りねじ機構は、何れもばね部材の他端部を連結位置に対して接近離間させるものであるが、それ等のカム部材、送りねじ機構をばね部材の一端部側、すなわち操作ペダルに対する連結位置に配設し、その一端部を連結位置に対して相対変位させることにより踏込み反力を変化させるように構成することもできる。第7発明のカム部材についても同様である。

【0029】

すなわち、カム部材を前記操作ペダルの連結位置に回動可能に配設するとともに、その回動軸心からの寸法が連続的に変化しているカム係合部を前記ばね部材の一端部に係止し、その回動軸心まわりに回動させられることにより、そのカム係合部を介してそのばね部材の一端部を連結位置に対して相対的に変位させるように構成することもできる。

【0030】

また、送りねじ機構を前記操作ペダルの連結位置に配設するとともに、前記ばね部材の一端部に係止されたばね受けをねじの作用で直線移動させることにより、その一端部を前記連結位置に対して相対的に変位させるように構成することもできる。

【0031】

第5発明の連動機構は、例えば操作ペダルの支持部およびカム部材等の反力変更機構に設けられた一对のプーリと、その一对のプーリに跨がって巻き掛けられたタイミングベルトとを有して構成されるが、プーリおよびタイミングベルトの代わりにスプロケットおよびチェーンを用いたりすることもできる。複数の歯車を用いて構成したり、或いは一对の扇形状の噛合部材を用いて構成したり、反力変更機構と操作ペダルとを連結するリンクを設けたり、ラックとピニオンを利用したりするなど、種々の態様が可能である。

【0032】

第6発明の電子制御装置は、例えばマイクロコンピュータを有して構成されるとともに、踏込み反力を変化させる駆動装置は、例えばカム部材や送りねじを回転させる電動モータなどである。電動モータのモータトルクや電磁石の磁力、摩擦係合装置の摩擦力などで踏込み反力を付与する反力付与装置が用いられる場合は、それ等の電動モータや電磁石、摩擦係合装置そのものを駆動装置として電氣的に制御することができる。

整理番号: TP0309 特願2003-312200 (Proof) 提出日: 平成15年 9月 4日

5

【0033】

本発明の好適な実施態様について更に具体的に説明すると、請求項1～7の何れか1項に記載のペダル反力装置において、車両の電気式常用ブレーキペダル装置に用いられることを特徴とする。

別の実施態様は、請求項2に記載のばね部材は、単一の圧縮コイルスプリングであることを特徴とする。

更に別の実施態様は、請求項2に記載のばね部材は、単一の引張コイルスプリングであることを特徴とする。

更に別の実施態様は、請求項2に記載のばね部材は、操作ペダルを原位置へ戻し回転するリターンスプリングを兼ねていることを特徴とする。

更に別の実施態様は、請求項3において、前記ばね部材は、一端部が支持軸と平行な連結軸心まわりに回転可能に操作ペダルに連結されるとともに、他端部がカム係合部に相対移動可能に係合させられるように保持部材によって所定の位置に保持され、そのカム係合部の回転に伴ってその他端部が変位させられるように配設されることを特徴とする。

更に別の実施態様は、請求項3において、カム係合部は、カム部材の回転軸心からの寸法が連続的に変化しているそのカム部材の外周面を有して構成されていることを特徴とする。

更に別の実施態様は、請求項5において、連動機構は、操作ペダルの支持部に配設されて操作ペダルと一体的に前記支持軸まわりに回転させられる第1プーリと、カム部材等の反力変更機構に設けられた第2プーリと、それ等の第1プーリおよび第2プーリに跨がって巻き掛けられたタイミングベルトとを有して構成されていることを特徴とする。

更に別の実施態様は、請求項5において、連動機構は、操作ペダルの支持部に配設されて操作ペダルと一体的に前記支持軸まわりに回転させられる第1噛合部材と、カム部材等の反力変更機構に設けられるとともに第1噛合部材と噛み合わされた第2噛合部材とを有して構成されていることを特徴とする。

更に別の実施態様は、請求項6において、駆動装置は、カム部材や送りねじ機構等の反力変更機構を回転駆動する電動モータであることを特徴とする。

【実施例】

【0034】

以下、本発明の実施例を図面を参照しつつ詳細に説明する。

図1は、本発明の一実施例であるペダル反力装置10を示す図で、例えば車両用の電気式常用ブレーキペダル装置に好適に用いられる。このペダル反力装置10は、ブラケット12に設けられた支持軸14の軸心まわりに回転可能に配設された操作ペダル16と、ブラケット12に支持軸14と平行に設けられた回転軸18の軸心まわりに回転可能に配設されたカム部材20と、その操作ペダル16とカム部材20とに跨がって配設された圧縮コイルスプリング22とを備えている。

【0035】

操作ペダル16は、上端部において支持軸14に回転可能に連結されており、下端部に設けられた踏部24が運転者によって踏込み操作されることにより、支持軸14の右まわりに回転させられ、その回転量が図示しないセンサ（図5のストロークセンサ88など）により検知されて、回転量に応じたブレーキ力が油圧式ブレーキなどによって発生させられる。図1の(a)は、操作ペダル16が踏込み操作される前の原位置に保持された状態で、(b)は踏込み操作された状態である。

【0036】

カム部材20は、操作ペダル16よりも車両の前方側に配設されており、連動機構26により操作ペダル16の踏込み操作に伴って機械的に回転軸18の軸心まわりに回転させられるようになっている。連動機構26は、前記支持軸14の軸心まわりに回転可能に配設されて操作ペダル16と一体的に回転させられる第1プーリ28と、前記回転軸18の軸心まわりに回転可能に配設されてカム部材20と一体的に回転させられる第2プーリ30と、それ等の一対の第1プーリ28、第2プーリ30に巻き掛けられたタイミングベル

整理番号: TP0309 特願2003-312200 (Proof) 提出日: 平成15年 9月 4日 6

ト32とを備えており、図1(b)に示すように操作ペダル16が踏み操作されるのに伴ってカム部材20を矢印Aで示すように回動軸18の右まわりに所定角度だけ回動させる。操作ペダル16の踏みストロークに対するカム部材20の回動量は、プーリ28、20の歯数比(径寸法比)に応じて適宜設定できる。

【0037】

また、上記カム部材20は、径寸法が連続的に変化するように滑らかに外周側へ向かって突き出す突出部34を一体に備えており、その突出部34がカム係合部として機能するようになっている。すなわち、前記圧縮コイルスプリング22は、自身のばね力でカム部材20の外周面に押圧されており、操作ペダル16の踏み操作に伴ってカム部材20が回動軸18の右まわりに回動させられると、上記突出部34が図1(b)に示すように圧縮コイルスプリング22側に向かって突き出す姿勢となり、その突出寸法や突出形状に応じて圧縮コイルスプリング22のカム部材20側の係合端部が回動軸18から離間する方向へ連続的に変位させられる。

【0038】

圧縮コイルスプリング22は、操作ペダル16に対して踏み反力を付与するばね部材として機能するもので、操作ペダル16を原位置へ戻し回動するリターンスプリングを兼ねており、円筒形状の保持部材36内に略同心に保持されているとともに、その保持部材36に軸方向の移動可能に嵌合された一对のばね受け38、40に両端部が着座させられている。保持部材36は、回動軸18の軸心まわりに回動可能に前記ブラケット12に配設されているとともに、一方のばね受け38は、操作ペダル16のうち支持軸14から離間した連結位置にその支持軸14と平行に配設された連結軸42の軸心まわりに回動可能に連結されており、これにより保持部材36更には圧縮コイルスプリング22は、その中心線が回動軸18と連結軸42とを結ぶ直線上に略位置する姿勢に保持され、他方のばね受け40は圧縮コイルスプリング22のばね力に従ってカム部材20の外周面に相対移動可能に押圧される。

【0039】

これにより、操作ペダル16が図1(b)に示すように踏み操作されると、圧縮コイルスプリング22は、その操作ペダル16とカム部材20との間で軸方向に圧縮変形させられ、その圧縮変形に伴って操作ペダル16に踏み反力が付与される。また、操作ペダル16の踏み操作に伴って、連動機構26を介してカム部材20が回動軸18の右まわりに回動させられると、突出部34によりばね受け40が回動軸18から離間する方向へ変位させられ、その変位に応じて圧縮コイルスプリング22の弾性変形量すなわち操作ペダル16に対する踏み反力が、非線形の所定の変化パターンに従って変化させられる。カム部材20は反力変更機構に相当し、ばね部材である圧縮コイルスプリング22と共に反力付与装置44を構成している一方、連動機構26は反力制御装置として機能している。

【0040】

ここで、圧縮コイルスプリング22によって操作ペダル16に付与される踏み反力は、その圧縮コイルスプリング22の弾性変形量の変化に応じて変化させられるため、突出部34の突出寸法や突出形状、或いは連動機構26による操作ペダル16の踏みストロークに対するカム部材20の回動量を適宜設定することにより、従来の機械式常用ブレーキペダル装置と同様な反力特性が得られるようにすることが可能で、機械式ペダル装置に慣れた運転者に違和感を生じさせることがなくなって踏み操作が容易になり、電気式ペダル装置の踏み操作性が向上する。

【0041】

また、本実施例では、カム部材20が連動機構26を介して操作ペダル16の踏み操作に伴って機械的に回動させられるとともに、単一の圧縮コイルスプリング22を配設するだけで良いため、電動モータなどでカム部材20を回転させて所望の反力特性を設定したり複数のばね部材を用いたりする場合に比較して、装置が簡単で且つ安価に構成されるときも、配置等の自由度が高くて運転席前方のブラケット12内にコンパクトに搭載できる。

整理番号: TP0309 特願2003-312200 (Proof) 提出日: 平成15年 9月 4日

7

【0042】

また、圧縮コイルスプリング22は、操作ペダル16のうち支持軸14から離間した中間位置に設けられた連結軸42に連結されて踏込み反力を付与するようになっているため、支持軸14の軸心付近に踏込み反力を付与する場合に比較して、大きな踏込み反力を容易に付与することができる一方、カム部材20により圧縮コイルスプリング22の他端部を変位させるだけで踏込み反力を容易に変化させることができるため、装置を簡単で安価に構成できる。

【0043】

次に、本発明の他の実施例を説明する。なお、以下の実施例において、前記実施例と実質的に共通する部分には同一の符号を付して詳しい説明を省略する。

【0044】

図2のペダル反力装置50は、前記実施例に比較して連動機構52が相違している。すなわち、この連動機構52は、前記支持軸14の軸心まわりに回動可能に配設されて操作ペダル16と一体的に回動させられる扇形の第1噛合部材54と、前記回動軸18の軸心まわりに回動可能に配設されてカム部材20と一体的に回動させられる扇形の第2噛合部材56とを備えているとともに、それ等の円弧部に設けられた噛合歯が互いに噛み合わされており、操作ペダル16が踏込み操作されるのに伴ってカム部材20は矢印Bで示すように回動軸18の左まわりに所定角度だけ回動させられる。操作ペダル16の踏込みストロークに対するカム部材20の回動量は、一对の第1噛合部材54、第2噛合部材56の径寸法比に応じて適宜定められ、これにより前記実施例と同様に圧縮コイルスプリング22によって付与される踏込み反力の特性、すなわち踏込みストロークに対する踏込み反力の変化パターンを調整できる。

【0045】

図3のペダル反力装置60は、前記ペダル反力装置10に比較して回動軸18が操作ペダル16よりも車両後方側に設けられ、操作ペダル16の踏込み操作に伴ってカム部材20と連結軸42とが離間させられるとともに、圧縮コイルスプリング22の代わりに引張コイルスプリング62を用いて反力付与装置64が構成され、その引張コイルスプリング62が引張変形させられることによって操作ペダル16に踏込み反力が付与される。引張コイルスプリング62の両端部は、それぞればね受け38、40に一体的に固定（掛止）され、操作ペダル16の踏込み操作に伴って引張させられるとともに、ばね受け40はカム部材20の外周面に周方向へ相対移動可能且つ離脱不能に掛止されており、カム部材20の突出部34の形状に倣って変位させられるようになっている。この実施例でも、連動機構26による操作ペダル16の踏込みストロークに対するカム部材20の回動量を変更したり、突出部34の位置や突出寸法、突出形状などを適宜変更することにより、操作ペダル16の踏込みストロークに対する踏込み反力の特性を適宜設定することができる。

【0046】

図4のペダル反力装置70は、上記図3のペダル反力装置60の連動機構26の代わりに図2の連動機構52を採用した場合で、ペダル反力装置60と同様の作用効果が得られる。

【0047】

図5のペダル反力装置80は、前記図1のペダル反力装置10に比較して、電動モータ（ステッピングモータなど）82によりカム部材20を回動させる反力付与装置84を備えている一方、マイクロコンピュータを有する電子制御装置86によりその電動モータ82の作動（回動量）を制御して踏込み反力を変化させるようになっている。電子制御装置86には、ブレーキ力を制御するために操作ペダル16の踏込みストロークを電氣的に検出するストロークセンサ（ポテンシオメータなど）88から踏込みストロークを表す信号が供給されるようになっており、その踏込みストロークをパラメータとして予め定められたマップや演算式に従って電動モータ82が正逆両方向へ回動させられてカム部材20の回動量が制御されることにより、踏込み反力が非線形の所定の変化パターンに従って変化させられる。本実施例では、図1のペダル反力装置10と同じカム部材20が用いられて

整理番号: TP0309 特願2003-312200 (Proof) 提出日: 平成15年 9月 4日 8

いることから、踏みストロークに略比例してカム部材20の回動量を制御すれば、図1のペダル反力装置10と同様の反力特性が得られる。電子制御装置86およびストロークセンサ88によって反力制御装置90が構成されており、電動モータ82は駆動装置に相当する。

【0048】

この場合も、前記実施例と同様にカム部材20の形状や操作ペダル16の踏みストロークに対するカム部材20の回動量を適宜設定することにより、従来の機械式常用ブレーキペダル装置と同様な反力特性が得られるようにすることが可能で、電気式ペダル装置の踏み操作性が向上する。加えて、本実施例では電子制御装置86によってカム部材20の回動量を制御することにより踏み反力を電気的に変化させるため、変化パターンの設定の自由度が高く、種々の車両に対して変化パターン、すなわち踏みストロークをパラメータとするマップや演算式、を変更するだけで容易に対応できる。

【0049】

図6のペダル反力装置100は、図5のペダル反力装置80に比較して反力付与装置102が相違する。すなわち、この反力付与装置102は、送りねじ機構により圧縮コイルスプリング22の弾性変形量すなわち踏み反力を変化させるもので、操作ペダル16と反対側のばね受け40には送りねじ104が螺合されているとともに、その送りねじ104は、前記電子制御装置86により電動モータ（ステッピングモータなど）106を介して正逆両方向へ回転駆動されるようになっており、送りねじ104の作用でばね受け40が直線移動させられて前記連結軸42に対して接近離間させられることにより、踏み反力が変化させられる。送りねじ104の回転量すなわちばね受け40の位置は、踏みストロークをパラメータとして予め定められたマップや演算式に従って制御され、これにより踏み反力が所定の変化パターンに従って変化させられ、前記実施例と同様の作用効果が得られる。電動モータ106は駆動装置に相当する。

【0050】

図7のペダル反力装置110は、上記図6のペダル反力装置100において、反力付与装置112は前記電動モータ106を備えていないとともに、前記反力制御装置90の代わりに前記連動機構26が設けられており、送りねじ104は操作ペダル16の踏み操作に伴って連動機構26および傘歯車等の伝達機構114を介して機械的に回転駆動され、圧縮コイルスプリング22の弾性変形量すなわち踏み反力を変化させるようになっており、前記第1実施例と同様の作用効果が得られる。

【0051】

以上、本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明したが、これ等はあくまでも一実施形態であり、本発明は当業者の知識に基づいて種々の変更、改良を加えた態様で実施することができる。

【図面の簡単な説明】

【0052】

【図1】本発明が適用されたペダル反力装置の概略構成を示す側面図で、連動機構により機械的に踏み反力を変化させる場合であり、(a)は操作ペダルが原位置に保持された状態、(b)は踏み操作された状態である。

【図2】連動機構により機械的に踏み反力を変化させる別の実施例を説明する図で、図1の(a)に相当する側面図である。

【図3】連動機構により機械的に踏み反力を変化させる更に別の実施例を説明する図で、図1の(a)に相当する側面図である。

【図4】連動機構により機械的に踏み反力を変化させる更に別の実施例を説明する図で、図1の(a)に相当する側面図である。

【図5】図1の実施例において、電子制御装置により踏み反力を電気的に制御するようにした場合で、図1の(a)に相当する側面図である。

【図6】電子制御装置により踏み反力を電気的に制御する別の実施例を説明する図で、図5に相当する側面図である。

整理番号:TP0309 特願2003-312200 (Proof) 提出日:平成15年 9月 4日 9/E

【図7】図6の実施例において、連動機構により踏込み反力を機械的に変化させるようにした場合の側面図である。

【符号の説明】

【0053】

10、50、60、70、80、100、110：ペダル反力装置 14：支持軸
16：操作ペダル 20：カム部材（反力変更機構） 22：圧縮コイルスプリング（ばね部材）
26、52：連動機構（反力制御装置） 34：突出部（カム係合部）
42：連結軸（連結位置） 44、64、84、102、112：反力付与装置
62：引張コイルスプリング（ばね部材） 82、106：電動モータ（駆動装置）
86：電子制御装置 88：ストロークセンサ 90：反力制御装置 104：送りねじ（送りねじ機構）

整理番号: TP0309 特願2003-312200 (Proof) 提出日: 平成15年 9月 4日 1/E

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 従来のブレーキブースタなどによる反力特性に近い踏み反力が得られる簡単で安価なペダル反力装置を提供する。

【解決手段】 操作ペダル 16 の踏み操作に伴って圧縮コイルスプリング 22 が圧縮変形させられ、操作ペダル 16 に踏み反力が付与されるが、その踏み反力は、踏み操作に伴って連動機構 26 を介して回動させられるカム部材 20 の回動量や、そのカム部材 20 に設けられた突出部 34 の突出寸法、突出形状により適宜設定することができる。また、カム部材 20 は連動機構 26 を介して機械的に回動させられるとともに、単一の圧縮コイルスプリング 22 を配設するだけで良いため、電動モータなどでカム部材 20 を回転させて所望の反力特性を設定したり複数のばね部材を用いたりする場合に比較して、装置が簡単で且つ安価に構成されるときともに、配置等の自由度が高くて運転席前方のブラケット 12 内にコンパクトに搭載できる。

【選択図】 図 1